



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра водовідведення, теплогазопостачання та вентиляції

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А.Лагоднюк

„_____” _____ 2018р.

Шифр 03-02-23

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ВЕНТИЛЯЦІЯ

Ventilation

спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
specialty 192 "Construction and civil engineering"

спеціалізація «Теплогазопостачання та вентиляція»
specialization "Heat and gas supply and ventilation"

Рівне-2018

Робоча програма з вентиляції для студентів, які навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне, НУВГП, 2018 р.- 14 с.

Розробник – Давидчук В.І., доцент кафедри ВТГВ, кандидат технічних наук

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.
Протокол № 6 від 05.червня 2018 року

Завідувач кафедри _____ М.Д. Кізеєв

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Протокол № 8 від 18 червня 2018р

Голова комісії _____ Є.М. Бабич



ВСТУП

Програма вибіркової навчальної дисципліни «Вентиляція» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації „Теплогазопостачання та вентиляція”.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції житлових, громадських та промислових об'єктів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Вентиляція» передбачає наявність систематичних знань із суміжних курсів – «Аеродинаміка вентиляцій», «Гідравлічні та аеродинамічні машини», цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

АНОТАЦІЯ

Знання принципів та процесів вентиляції, яка створює умови повітряного середовища, сприятливі для здоров'я і самопочуття людини, умови, які відповідають вимогам технологічних процесів, збереження устаткування і будівельних конструкцій будівлі, зберігання матеріалів, продуктів тощо є важливим елементом підготовки студентів з спеціалізації «Теплогазопостачання та вентиляція». Програма передбачає використання сучасних технологій навчання для вивчення основних положень визначення потрібного обміну повітря, руху повітря в приміщеннях, процесів обробки повітря тощо.

Ключові слова: повітря, шкідливі речовини, обмін повітря, припливна та витяжна вентиляція.

Knowing principles and processes of ventilation, that creates conditions of air environment, favorable for human health and well-being, preserving equipment and construction elements of the building, saving materials, products, etc. is an important element of preparation of students in specialization “Heat and gas supply and ventilation”. Program suggests using modern technologies of studying for learning major principles of determining the required air exchange, air movement in rooms, air processing process etc.

Key words: air, hazardous substances, air exchange, inflow ventilation, exhaust ventilation.

2. Загальний опис навчальної дисципліни "Вентиляція"

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів відповідних ECTS – 9;	Галузь знань 19, „Архітектура та будівництво”	За вибором, рік підготовки	
		3,4	5

Модуль - 3 Змістових - 3 Загальна кількість годин - 270 Тижневих аудиторних - самостійна робота студентів (СРС)- 168	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізація „Теплогазопостачання та вентиляція” рівень вищої освіти - бакалавр	Семестр		
		6	7	9
		Лекцій		
		38 год	14 год	18 год
		Практичних занять		
		38 год	14 год	18 год
		Самостійна робота		
		100 год	68 год	234 год
		Індивідуальне завдання – КП - 36 год, 6 семестр		
		Підсумковий контроль – залік 6 семестр, іспит – 7 семестр		

Примітка. Співвідношення кількості аудиторних занять та індивідуальної і самостійної роботи для денної форми становить 30% до 70%, для заочної -13% до 87%.

3. Мета і завдання дисципліни

2.1. Метою викладання дисципліни "Вентиляція" є формування у майбутніх фахівців умінь і знань основ проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції житлових, громадських та промислових об'єктів.

Завдання – вивчити закономірності формування мікроклімату приміщень, способи обробки повітря та організації його руху, обладнання систем.

2.2. В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати

- склад і властивості повітряного середовища, вплив на людину довкілля;
- прилади і методи вимірювання параметрів мікроклімату, методи визначення кількості шкідливих речовин, які надходять в приміщення різного призначення;
- способи визначення розрахункових обмінів повітря та основні принципи їх організації;
- аеродинамічні розрахунки систем вентиляції;
- підбір та розрахунок вентиляційного обладнання;
- методи очистки повітря і розрахунок обладнання.

2.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

вміти: - в складі групи фахівців:

а) проектного відділу в умовах спеціально обладнаного робочого місця:

- використовувати результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи, виконувати інженерні розрахунки елементів систем вентиляції;
- за допомогою автоматизованого робочого місця, використовуючи нормативну і довідкову літературу, розробляти робочу документацію основних елементів і систем вентиляції будівель;

б) в умовах виробничої (будівництво та експлуатація) діяльності:

- користуючись проектно-технологічною документацією, відповідними нормами і правилами, за допомогою відповідних приладів, інструментів та лабораторного обладнання проводити випробовування і вимірювання основних параметрів технологічних процесів та здійснювати перевірку їх відповідності проектним параметрам і нормативам;
- здійснювати монтаж систем вентиляції;
- здійснювати технічний контроль за виконанням робіт .

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Обмін повітря

Тема 1. Гігієнічні та фізичні основи вентиляції. Задачі вентиляції. Вимоги до систем вентиляції.

Тема 2. Властивості вологого повітря.

Тема 3. Поняття вентиляційного процесу. Зображення процесів обробки повітря в $i - d$ діаграмі.

Тема 4. Шкідливі виділення в приміщеннях.

Тема 5. Рівняння балансу шкідливих речовин приміщення. Загальний вид рівняння за окремими видами шкідливих речовин.

Тема 6. Визначення повітрообміну за балансом. Вирішення системи рівнянь теплового і повітряного балансу.

Тема 7. Графо – аналітичний спосіб визначення повітрообміну. Побудова в $i - d$ діаграмі. Визначення параметрів повітря в характерних точках вентиляційного процесу.

Тема 8. Метод розрахунку повітрообміну при застосуванні рециркуляції. Зимовий режим: рециркуляція до калорифера, рециркуляція після калорифера. Літній режим. Визначення повітрообміну за нормами. Розрахунковий повітрообмін в приміщенні

Змістовий модуль 2. Системи вентиляції

Тема 9. Класифікація систем вентиляції.

Тема 10. Організація повітрообміну в приміщеннях. Класифікація струменевих течій в приміщенні.

Тема 11. Взаємодія струменів. Рух повітря в приміщеннях .

Тема 12. Конструктивне вирішення вентиляційних систем в житлових будівлях.

Тема 13. Схеми вентиляційних систем.

Тема 14. Конструкції окремих пристроїв та елементів припливної та витяжної вентиляції.

Тема 15. Вентилятори

Тема 16. Аеродинамічний розрахунок . Порядок аеродинамічного розрахунку систем повітропроводів круглого перерізу розгалуженої мережі

Тема 17. Системи місцевої вентиляції. Місцева витяжна вентиляція

Тема 18. Аерація приміщень промислових будівель. Область застосування, розрахункові обміни повітря, варіанти розрахунку.

Тема 19. Пневмотранспорт матеріалів. Види систем пневмотранспорту. Матеріали і відходи, які переміщуються пневмотранспортом.

Змістовий модуль 3. Процеси обробки повітря

Тема 20. Очистка повітря

Тема 21. Нагрівання повітря

Тема 22. Використання вторинних енергоресурсів, способи утилізації тепла, рекуперативні теплообмінники. Регенеративні теплообмінники

Тема 23. Охолодження повітря

Тема 24. Осушення повітря

Тема 25. Зволоження повітря.

Тема 26. Боротьба з шумом в системах вентиляції. Звук, його властивості. Вимоги до рівня шуму в приміщеннях. Передача шуму. Заходи зі зниження звукового тиску. Глушники. Регулювання систем.

5. Структура навчальної дисципліни

Назва тем змістових модулів	Кількість годин				
	Денна форма / Заочна форма				
	Лекції	Практич ні заняття	Самості йна робота	Індиві- дуальна робота	Разом
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Гігієнічні та фізичні основи вентиляції.	2		6\9		8\9
Тема 2. Властивості вологого повітря.	2\2		6\9		8\11
Тема 3. Зображення процесів обробки повітря в $i-d$ діаграмі.	2	6\2	6\9		14\11
Тема 4. Шкідливі виділення в приміщеннях.	2\2	6\2	6\9		14\13
Тема 5. Рівняння балансу шкідливих речовин приміщення. Загальний вид рівняння за окремими видами шкідливих речовин.	2\2		6\9		8\11
Тема 6. Визначення повітрообміну за	2\2	2\2	6\9		10\13

балансом. Вирішення системи рівнянь теплового і повітряного балансу.					
Тема 7. Графо – аналітичний спосіб визначення повітрообміну. Побудова в $i - d$ діаграмі. Визначення параметрів повітря в характерних точках вентиляційного процесу.	2	2	6\9		10\9
Тема 8. Метод розрахунку повітрообміну при застосуванні рециркуляції. Зимовий режим: рециркуляція до калорифера, рециркуляція після калорифера. Літній режим. Визначення обміну повітря за нормами. Розрахунковий повітрообмін в приміщенні.	2	2	6\9		10\9
Змістовий модуль 2					
Тема 9. Класифікація систем вентиляції.	2\2		6\9		8\11
Тема 10. Організація обміну повітря в приміщеннях. Класифікація струменевих течій в приміщенні.	2	2	6\9		10\9
Тема 11. Взаємодія струменів. Рух повітря в приміщеннях	2		6\9		8\9
Тема 12. Конструктивне вирішення вентиляційних систем в житлових будівлях.	2\2	6\2	6\9		14\13
Тема 13. Схеми вентиляційних систем.	2	2\2	6\9		10\11
Тема 14. Конструкції окремих пристроїв та елементів припливної та витяжної вентиляції.	2\2	2\2	6\9		10\13

Тема 15. Вентилятори	2	2	6\9		10\9
Тема 16. Аеродинамічний розрахунок . Порядок аеродинамічного розрахунку систем повітропроводів круглого перерізу розгалуженої мережі.	2\2	6\2	6\9		14\13
Тема 17. Системи місцевої вентиляції. Місцева витяжна вентиляція.	2	2	6\9		10\9
Тема 18. Аерація приміщень промислових будівель. Область застосування, розрахункові обміни повітря, варіанти розрахунку.	2	2	8\9		12\9
Змістовий модуль 3					
Тема 19. Пневмотранспорт матеріалів. Види систем пневмотранспорту. Матеріали і відходи, які переміщуються пневмотранспортом.	2		8\9		10\9
Тема 20. Очистка повітря	2	2\2	6\9		10\11
Тема 21. Нагрівання повітря	2	2\2	6\9		10\11
Тема 22. Використання вторинних енергоресурсів, способи утилізації тепла, рекуперативні та регенеративні теплообмінники.	2		6\9		8\9
Тема 23. Охолодження повітря	2		8\9		10\9
Тема 24. Осушення повітря	2		8\9		10\9
Тема 25. Зволоження повітря	2		8\9		10\9
Тема 26. Боротьба з шумом в системах вентиля-	2\2	2	8\9		12\11

ції. Звук, його властивості. Вимоги до рівня шуму в приміщеннях. Передача шуму. Заходи зі зниження звукового тиску. Глушники.					
Всього за курс	52\18	50\18	168\234	36	270

6. Практичні заняття

Тема 1-3. Розв'язування задач графічним способом в $i-d$ діаграмі з визначення параметрів волого повітря - 6 годин.

Тема 4. Розв'язування задач з визначення шкідливих надходжень - 6 год.

Тема5-8. Розв'язування задач з визначення потрібного обміну повітря - 6 год

Тема 9. Складання схем систем вентиляції - 2 год.

Тема10. Розв'язування задач організації обміну повітря - 2 год.

Тема 12-15. Розв'язування задач з розрахунку елементів систем вентиляції - 8 год.

Тема16. Розв'язування задач з аеродинамічного розрахунку-6 год

Тема 17. Розв'язування задач з конструювання та розрахунку систем вентиляції житлового будинку - 6 год

Тема 18. Розв'язування задач з аерації будівель – 2 год.

Тема 20. Розв'язування задач з розрахунку та підбору фільтрів – 2 год.

Тема 21. Розв'язування задач з розрахунку калориферів – 2 год.

Тема 25. Розв'язування задач з визначення рівня шуму та розрахунку глушників - 2 год.

7. Завдання для самостійної роботи

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми

Опрацювання лекційного матеріалу 0.5 год. на 1 год. аудиторних занять

Підготовка до контрольних заходів 6 год. на 1 кредит

Завдання до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Гігієнічні та фізичні основи вентиляції. Задачі вентиляції. Вимоги до систем вентиляції.	6	9
2	Властивості вологого повітря	6	9
3	Поняття вентиляційного процесу. Зображення процесів обробки повітря в $i-d$ діаграмі.	6	9

4	Шкідливі виділення в приміщеннях.	6	9
5	Рівняння балансу шкідливих речовин приміщення. Загальний вид рівняння за окремими видами шкідливих речовин.	6	9
6	Визначення повітрообміну за балансом. Вирішення системи рівнянь теплового і повітряного балансу	6	9
7	Графо – аналітичний спосіб визначення повітрообміну. Побудова в $i - d$ діаграмі. Визначення параметрів повітря в характерних точках вентиляційного процесу.	6	9
8	Метод розрахунку повітрообміну при застосуванні рециркуляції. Зимовий режим: рециркуляція до калорифера, рециркуляція після калорифера. Літній режим. Визначення повітрообміну за нормами. Розрахунковий повітрообмін в приміщенні	6	9
9	Класифікація систем вентиляції	6	9
10	Організація повітрообміну в приміщеннях. Класифікація струменевих течій в приміщенні.	6	9
11	Взаємодія струменів. Рух повітря в приміщеннях .	6	9
12	Конструктивне вирішення вентиляційних систем в житлових будівлях.	6	9
13	Схеми вентиляційних систем.	6	9
14	.Конструкції окремих пристроїв та елементів припливної та витяжної вентиляції.	6	9
15	Вентилятори	6	9
16	Аеродинамічний розрахунок . Порядок аеродинамічного розрахунку систем повітропроводів круглого перерізу розгалуженої мережі. Ув'язка розгалужень і визначення величини тиску для підбору вентилятора.	6	9
17	Системи місцевої вентиляції. Місцева витяжна вентиляція	6	9
18	Аерація приміщень промислових будівель. Область застосування, розрахункові обміни повітря, варіанти розрахунку.	8	9
19	Пневмотранспорт матеріалів. Види систем пневмотранспорту. Матеріали і відходи, які переміщуються пневмотранспортом.	8	9
20	Очистка повітря	6	9
21	Нагрівання повітря	6	9

22	Використання вторинних енергоресурсів, способи утилізації тепла, рекуперативні теплообмінники. Регенеративні теплообмінники	6	9
23	Охолодження повітря	8	9
24	Осушення повітря	8	9
25	Зволоження повітря.	8	9
26	Боротьба з шумом в системах вентиляції. Звук, його властивості. Вимоги до рівня шуму в приміщеннях. Передача шуму. Заходи зі зниження звукового тиску. Глушники.. Регулювання систем	8	9
	Разом	168	234

8. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальним навчально-дослідним завданням є курсовий проект, в якому розробляється система вентиляції житлового, громадського чи адміністративного будинку з використанням сучасного вентиляційного обладнання і найновіших досягнень в галузі вентиляції. Системи повинні забезпечити потрібний обмін повітря в приміщеннях будинку. Проект виконується в 6 семестрі.

Проект включає пояснювальну записку об'ємом до 30 аркушів та 1 лист креслень формату А1. Тема курсового проекту - - вентиляція житлового будинку.

9. Методи навчання

1. Лекційний курс проводиться із застосуванням мультимедійних презентацій, плакатів. Окремі лекції проводяться на реальних об'єктах.
2. Практичні заняття проводяться із застосуванням прикладних комп'ютерних програм.
3. Методи активного навчання передбачають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, вирішення яких пов'язане з вибором оптимальних рішень з кількох альтернативних варіантів.
4. Консультації.
5. Самостійна робота студентів.

10. Методи контролю

1. Оцінювання студентів здійснюється за 100 - бальною шкалою.
2. Поточний контроль знань передбачає оцінку систематичності та активності роботи на практичних заняттях, а також тестування за трьома змістовими модулями.
3. Підсумковий контроль знань здійснюється за результатами поточного контролю – в шостому семестрі – залік, в сьомому – іспит.

Студент, який отримав за результатами поточного контролю 60 і більше балів, має можливість отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни відповідно до набраної кількості балів.

11. Розподіл балів, які отримують студенти 6 - семестр - залік

Поточне тестування та самостійна робота																		сума
Змістовий модуль 1 теми								Змістовий модуль 2 теми										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	100

6 семестр – курсовий проект

Поянювальна записка	Графічна частина	Захист роботи	Сума
30	30	40	100

7 семестр – іспит

Поточне тестування та самостійна робота									Екзамен	Сума
Змістовий модуль 3 теми										
19	20	21	22	23	24	25	26			
7	7	7	7	8	8	8	8	40	100	

Шкала оцінювання - екзамен та курсовий проект

Кількість балів	Національна шкала
90-100 балів	відмінно
82-89 балів	дуже добре
74-82 бали	добре
64-73 бали	задовільно
60 - 63 бали	достатньо
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання
1 -34	незадовільно з обов'язковим повторним курсом

Шкала оцінювання - залік

Кількість балів	Національна шкала
90-100 балів	Зараховано
82-89 балів	Зараховано
74-82 бали	Зараховано
64-73 бали	Зараховано
60 - 63 бали	Зараховано
35-59	Не зараховано з можливістю повторного складання
1 -34	Не зараховано з обов'язковим повторним курсом



12. Методичне забезпечення

1.03-02-339 *Проценко, С. Б. (2015) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до практичних занять з дисципліни «Вентиляція» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. Частина 1. Розрахунок повітрообміну.*

2.03-02-340 *Проценко, С. Б. (2015) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до практичних занять з дисципліни «Вентиляція» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. Частина 2. Розрахунок повітророзподілу.*

3.03-02-341 *Проценко, С. Б. (2015) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до практичних занять з дисципліни «Вентиляція» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. Частина 3. Аеродинамічні Режими до Режимий розрахунок.*

4.03-02-342 *Проценко, С. Б. (2015) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до практичних занять з дисципліни «Вентиляція» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання. Частина 4. Додатки.*

5.03-02-324 *Проценко, С. Б. (2014) МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ до курсового проекту з дисципліни «Вентиляція» на тему «Вентиляція житлового будинку» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання.*

6.03-02-325 *Проценко, С. Б. (2014) ДОДАТКИ ДО МЕТОДИЧНИХ ВКАЗІВОК до курсового проекту з дисципліни «Вентиляція» на тему «Вентиляція житлового будинку» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання.*

Режим

доступу

http://ep3.nuwm.edu.ua/view/creators/==041F==0440==043E==0446==0435==043D==043A==043E=3A==0421=2E_==0411=2E=3A=3A.html

13. Рекомендована література

Базова

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ, 2013 рік.

2. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. К., 2002- 255 с.

3. Дроздов В.Ф. "Отопление и вентиляция". ч.2. ,1984.

4. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків: Підручник. - Рівне: УДУВГП, 2003. - 442 с.

5. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будинків: Підручник. - Рівне: НУВГП, 2005. - 413 с.

Допоміжна література

1. Богословский В.Н. и др. "Вентиляция", 1976

2. Каменев П.Н. Отопление и вентиляция. ч 2.1964

3. Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий (Титов и др.), 1985

4. Бромлей М.Ф., Щеглов В.П. Проектирование отопления и вентиляции промышленных зданий., 1965
5. Внутренние санитарно-технические устройства. Справочник проектировщика .Часть 2.Под редакцией Староверова И.Г. и Шиллера Ю.И. , Москва, Стройиздат, 1977.
6. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещении.,1982

14. Інформаційні ресурси

1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua/>
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
4. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.libg.rv.ua/>
5. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://lib.nuwm.edu.ua/>
7. Цифровий репозиторій НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/>

Розробник:

В.І. Давидчук